

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287415

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

G11B 5/33

(21)Application number : 07-111288

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 12.04.1995

(72)Inventor : YOSHIMURA KUNIAKI

FURUICHI SHINJI

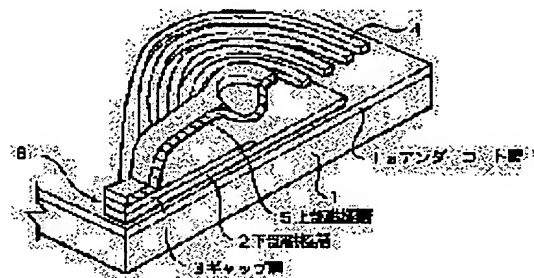
TAKAHASHI HIDEJI

## (54) PROCESSING METHOD FOR GAP PART OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To produce a gap part with good dimensional accuracy when a gap part of a thin film magnetic head is to be processed, by cutting to obtain same track width in an upper magnetic pole layer and in a lower magnetic pole layer and avoiding scattering of minute chips produced during cutting.

**CONSTITUTION:** The gap part of a thin film head consists of an undercoat layer 1a, lower and upper magnetic pole layers 2, 5, and gap layer 3 each comprising a different material each other. When the gap part is cut into the track width, the magnetic pole layers 2, 5 and the gap layer 3 each comprising a different material each other are successively cut from the upper layer side into same width by dry etching using a different reactive gas for each layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287415

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/31		9058-5D	G 1 1 B 5/31	E
5/33			5/33	

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-111288

(22) 出願日 平成7年(1995)4月12日

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 吉村 邦明

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式会社磁性材料研究所内

(72) 発明者 古市 眞治

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式会社磁性材料研究所内

(72) 発明者 高橋 秀治

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式会社磁性材料研究所内

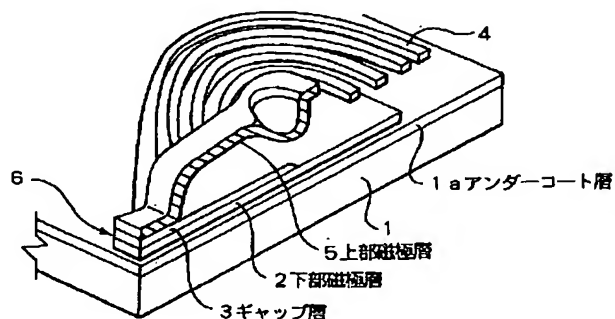
(74) 代理人 弁理士 牧 克次

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドのギャップ部加工方法

(57) 【要約】

【目的】 薄膜磁気ヘッドのギャップ部を切断加工する際に、上部磁極層と下部磁極層のトラック幅を等しく切断できるようにするとともに、切断時の切断微小片が飛び散ることをなくして、ギャップ部の寸法を精度よく作成できるようにした。

【構成】 薄膜式ヘッドのギャップ部加工方法は、ギャップ部を構成しているアンダーコート層1aと、下部及び上部磁極層2、5と、ギャップ層3とがそれぞれ異なる材料により形成され、ギャップ部をトラック幅に切断する際に、材料の異なる磁極層2、5とギャップ層3をそれぞれ異なる反応ガスを用いたドライエッチングにより上部層側から順に同一幅に切断加工する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 後端部で接続された膜状の下部磁極層と上部磁極層との先端側に磁気ギャップが設けられ、上部磁極層と下部磁極層の前記接続部を周回するコイル層が設けられている薄膜磁気ヘッドのギャップ部の加工方法において、基板上に形成されるアンダーコート層と、下部及び上部の磁極層と、ギャップ層とがそれぞれ異なる材料により形成され、ギャップ部をトラック幅に切断する際に、材料の異なる磁極層とギャップ層をそれぞれ異なる反応ガスを用いてドライエッチングにより上部層側から順に同一幅に切断加工することを特徴とする薄膜磁気ヘッドのギャップ部加工方法。

【請求項2】 アンダーコート層が $Al_2O_3$ で、下部と上部の磁極層が $FeAlSi$ または $NiFe$ で、ギャップ層が $SiO_2$ 、材料でそれぞれ形成され、 $FeAlSi$ または $NiFe$ 材料は反応ガスとして $CCl_4$ を使用し、 $SiO_2$ 材料は反応ガスとして $CF_4$ を使用して各層を切断し、 $Al_2O_3$ 材料からなるアンダーコート層は切断しないことを特徴とする請求項1の薄膜磁気ヘッドのギャップ部加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄膜磁気ヘッドを構成する下部磁極層、ギャップ層及び上部磁極層のそれぞれのギャップ部を、各層とも同一のトラック幅に切断するギャップ部の加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】薄膜磁気ヘッドは、基板上にアンダーコート層を介して下部磁極層を形成し、その下部磁極層の上にギャップ層とコイル層を形成し、さらにその上に上部磁極層を形成するとともに保護層で覆って形成されている。そして、薄膜磁気ヘッドのギャップ部先端面を磁気ディスク面に対向させて、磁気的に記録、再生を行なうようにしている。薄膜磁気ヘッドの記録再生作用は、下部磁極層と磁気ディスクと上部磁極層とからなる磁気回路中を通過する磁束の変化を利用しているので、ギャップ部の下部磁極層と上部磁極層の形状寸法が記録再生特性に大きな影響がある。

【0003】従来の薄膜磁気ヘッドの製造のうち、下部磁極層や上部磁極層を複数のフォトマスクを使用してスパッタやメッキなどにより作成し、エッチング等で切断加工する場合は、ギャップ部を精度よく作成するのに限度がある。このため図3に示すように、フォトマスクの位置ずれを考慮して基板11の上に $Al_2O_3$ のアンダーコート層12を形成して、その上に形成する下部磁極層13はトラック幅より広めに作成し、さらにその上にギャップ層14を形成した後に、下部磁極層13より幅狭の上部磁極層15を作成して、結果的にトラック幅が上部磁極層15のトラック幅となるようにしている。また、下部磁極層と上部磁極層のギャップ部の幅を等しく

するため、下部磁極層とギャップ層と上部磁極層を形成した後に、イオンミリングでギャップ部の上部と下部の磁極層をほぼ同一幅に切断することが行なわれている（SemiconductWorld 1991 No.10 P133を参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術のように、薄膜磁気ヘッドのギャップ部を構成する下部磁極層の幅を上部磁極層の幅より広く作成した場合、上部磁極層の両端からはみ出た下部磁極層の両端部により記録磁界が拡大してしまう。このため、このようなフリンジング現象により記録時の書き込み精度が低下し、さらにトラック密度の向上の大きな障害となっている。また、ギャップ部をイオンミリングで上部磁極層と下部磁極層を同時に切断する場合は、各磁極層の切断面を垂直に加工することができず、下広がり傾斜面になってしまう。このため上、下部の磁極層のトラック幅に差が生じてフリンジング磁束が発生し、トラック密度の向上が困難である。さらに、イオンミリングの加工時に切断されて飛び散る微小片が各磁極層の切断端面に付着し、上部磁極層と下部磁極層とが導通接続されたり、ギャップ部の寸法が安定しないという問題がある。そこで、本発明は、薄膜磁気ヘッドのギャップ部を切断加工する際に、上部磁極層と下部磁極層のトラック幅を等しく切断できるようにするとともに、切断時の切断微小片が飛び散ることをなくして、ギャップ部の寸法を精度よく作成できる様にすることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、磁気ディスク対向面に、後端部で接続された膜状の下部磁極層と上部磁極層とを接近させて磁気ギャップが設けられ、上部磁極層と下部磁極層の前記接続部を周回するコイル層が設けられている薄膜磁気ヘッドのギャップ部加工方法において、上記目的を達成する方法を見出したものである。本発明による方法では、ギャップ部を構成しているアンダーコート層と、下部及び上部の磁極層と、ギャップ層とがそれぞれ異なる材料により形成され、ギャップ部をトラック幅に切断する際に、材料の異なる磁極層とギャップ層をそれぞれ異なる反応ガスを用いたドライエッチングにより上部層側から順に同一幅に切断加工することを特徴とする。アンダーコート層が $Al_2O_3$ で、下部と上部の磁極層が $FeAlSi$ または $NiFe$ で、ギャップ層が $SiO_2$ でそれぞれ形成されている場合、 $FeAlSi$ または $NiFe$ 材料は反応ガス $CCl_4$ を使用して切断し、 $SiO_2$ 材料は反応ガス $CF_4$ を使用して切断し、 $Al_2O_3$ 材料からなるアンダーコート層は切断しない。所謂、選択エッチングを行なわせるものである。

## 【0006】

【作用】上記の薄膜磁気ヘッドのギャップ部近傍の加工方法では、ドライエッチングにより上部及び下部磁極層

とギャップ層を切断する際に、プラズマ中で反応ガスを分解させてラジカルイオンを生成させ、ラジカルイオンと被加工材料の間の化学反応を生じさせて被加工材料から揮発性を有する反応生成物を被加工材料から脱離させる。このため、切断時に微細片が生じることがなく、切断面が精度良く加工できる。また、各層は垂直に切断されるので、上部磁極層と下部磁極層のトラック幅は等しく加工でき、フリンジング磁束を最小に抑制することができる。さらに、下部磁極層の下のアnderコート層をアルミナで形成しておけば、CF<sub>4</sub>によるドライエッチングでは切断することができないため、下部磁極層を切断する際に誤ってアnderコート層を傷つけることもなく、下部磁極層を下端面まで精度良く切断できる。

【0007】

【実施例】本発明の薄膜磁気ヘッドのギャップ部加工方法を図面により説明する。本発明の加工方法により加工される薄膜磁気ヘッドは薄膜技術により製造され、図1に示すように非磁性基板1上にアルミナのアnderコート層1aが形成され、その上に例えばFeAlSi層からなる下部磁極層2が形成されている。また、下部磁極層2の上において、磁気ディスク対向側面（先端側）のギャップ相当位置にSiO<sub>2</sub>からなるギャップ層3が形成され、下部磁極層2上の後部に膜状で渦巻き状のコイル層4が形成され、コイル層4の上下面には絶縁層（図では省略）が形成されている。またギャップ層3とコイル層4の上に、例えばFeAlSi層からなる上部磁極層5が形成され、上部磁極層5の後部はコイル層4の中心部を通して下部磁極層2に接続されて磁気回路を構成している。なおその磁気回路構成では、上部磁極層5と下部磁極層2の接続部をコイル層4が周回するようになっている。下部磁極層2と上部磁極層5の先端部とギャップ層3とで構成される磁気ギャップ6の先端面が、磁気ディスク面に対向して配置されるようになっている。

【0008】薄膜磁気ヘッドのギャップ部を加工する場合は、アnderコート層1aの上に下部磁極層2、ギャップ層3、上部磁極層5を積層した状態で、図2に示すチャンバ7内に入れて不活性ガス雰囲気中で、ドライエッチングにより各層を切断する。なお、チャンバ7内には、不活性ガスタンク8からの不活性ガスを導入して、チャンバ7内を不活性ガス雰囲気にしている。初めにFeAlSi層からなる上部磁極層5を切断するため、ドライエッチングイオン発生装置9によりプラズマ中で反応ガスCCl<sub>4</sub>を分解してラジカルイオンを生成させ、そのイオンをイオン制御装置10によりチャンバ内の被加工物の切断線に対応するように衝突させ、上部磁極層5を切断する。その切断の際、ギャップ層3は上部磁極層5とは別個の材料であるので、切断されることはない。

【0009】次に、SiO<sub>2</sub>からなるギャップ層3を切断するため、ドライエッチングイオン発生装置9によりプラズマ中で反応ガスCF<sub>4</sub>を分解してラジカルイオンを生成し、そのイオンをイオン制御装置10によりチャンバ7内の被加工物の切断線に対応させて衝突させ、ギャップ層3を切断する。その切断の際、下部磁極層2はギャップ層3とは別個の材料であるので、切断されることはない。

【0010】次に、FeAlSi層からなる下部磁極層2を切断するため、ドライエッチングイオン発生装置9によりプラズマ中で反応ガスCCl<sub>4</sub>を分解してラジカルイオンを生成し、そのイオンをイオン制御装置10によりチャンバ7内の被加工物の切断線に対応させて衝突させ、下部磁極層2を切断する。その切断の際、アnderコート層1aはドライエッチングでは切断できないアルミナ材料であるので、傷ついたり切断されることはない。

【0011】なお前記実施例では、上部と下部磁極層をFeAlSiで作成したが、その代わりにNiFeで作成してもよく、その場合の切断のための反応ガスは前記と同様のCCl<sub>4</sub>を使用する。

【0012】

【発明の効果】本発明の薄膜磁気ヘッドのギャップ部加工方法では、ドライエッチングによりギャップ部を構成する各材料の層を、反応ガスの種類を変えて順に切断するので、切断時に微細片が飛散して切断端面などに飛着することがなく、上部磁極層と下部磁極層を精度よく加工でき、ギャップ間を所定の寸法に加工できる。また、ドライエッチングによる切断のため、上部磁極層と下部磁極層の面を垂直に切断でき、両者を等しいトラック幅に加工でき、記録密度の向上に対応することができる。さらに本発明では、記録再生を行なう従来の薄膜磁気ヘッドのみばかりでなく、記録再生を分離した薄膜MRヘッドの記録部分にも同様に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の加工方法を適用する薄膜磁気ヘッドの概略構造を示す一部破断図である。

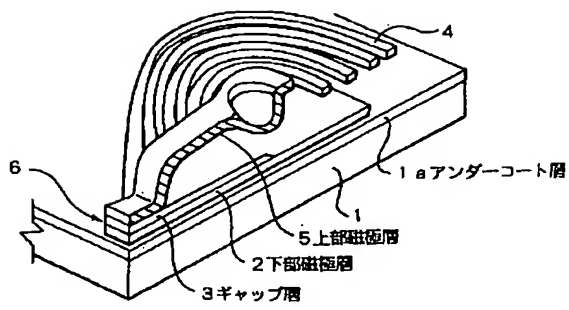
【図2】本発明の加工方法に適用するドライエッチング装置の概略構成図である。

【図3】従来の薄膜磁気ヘッドのギャップ部の断面図である。

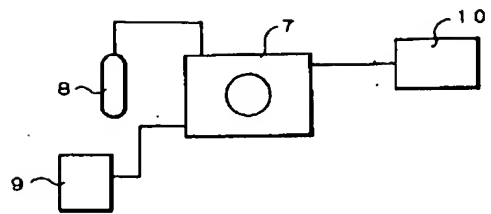
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 下部磁極層
- 3 ギャップ層
- 5 上部磁極層
- 7 チャンバ
- 9 ドライエッチングイオン発生装置

【図1】



【図2】



【図3】

